

Brandgenomföringar

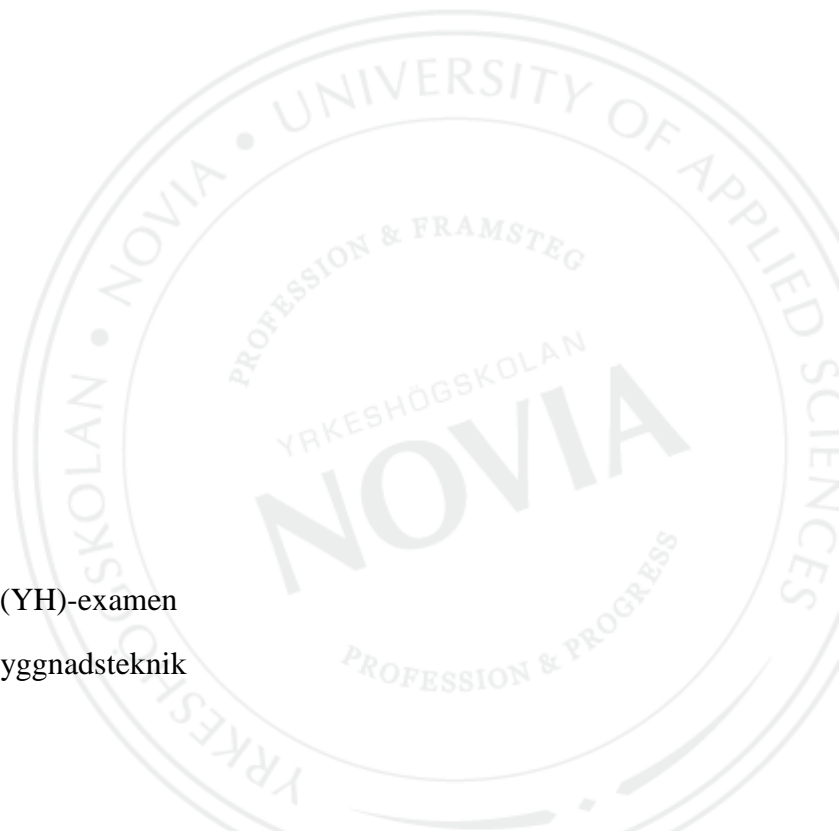
— Utveckling av program för dokumentering

Andreas Herrgård

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Vasa 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Andreas Herrgård
Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa
Inriktningsalternativ: Byggnadskonstruktion
Handledare: Allan Andersson och Leif Östman

Titel: *Brandgenomföringar - Utveckling av program för dokumentering*

Datum 15.4.2016 Sidantal 22 Bilagor 4

Abstrakt

Detta examensarbete utfördes åt Vasa Centralsjukhus. Syftet med detta examensarbete var att ta fram ett dokumenteringsverktyg vid konstruktion av brandgenomföringar. På marknaden idag finns få program för dokumentering av denna typ av arbete och dessa innehåller många fler funktioner än enbart dokumentation. Detta arbetet är till för att hjälpa sjukhuset att dokumentera information och ge en tydlig bild över arbeten som utförts samtidigt som informationen lagras på en databank.

Arbetet är uppdelat i tre delar, varav den första var att skapa ritningsblanketter åt installatörer för ifyllandet av informationen om arbeten som utförts. Den andra delen var att utforma ett användarvänligt verktyg anpassat efter blanketten för att få dokumenteringsprocessen smidig. Verktöget ger en överskådlig bild över arbetet med hjälp av logisk information och bildgeneratorer med skärningsritningar. Den tredje delen var att ta fram en metod för arbetsledare att enkelt få arbetsritningarna till arbetsplatsen med hjälp av mobila apparater.

Teoridelen beskriver bland annat brandtätningar och livscykel för en brandgenomföring, detta grundas till stora delar på Palokatko-opas 2013 och Würths produktbeskrivningar. Delen tar upp brandtätningarnas egenskaper och typiska användningsändamål medan arbetsprocessen beskrivs från planeringsskedet till godkännandet.

Språk: svenska Nyckelord: brandgenomföring, dokumentation

BACHELOR'S THESIS

Author: Andreas Herrgård
Degree Programme: Construction Engineering, Vaasa
Specialization: Structural Design
Supervisor: Allan Andersson and Leif Östman

Title: *Through penetration - Development of software for documentation*

Date 15.4.2016 Number of pages 22 Appendices 4

Summary

This Bachelor's thesis was made for Vaasa Central Hospital. The purpose of this thesis was to create a documentation tool for when constructing through penetrations. There are few programs on the market today for documenting this type of work, and they hold many more features than just documentation. This work is designed to help the hospital to document information and give a clear picture of the work carried out and at the same time store information on a database.

The work is divided into three parts, the first of which was to create drawing forms to the installers for the completion of the information about the work carried out. The second part was to design a user-friendly tool adapted to the form to get the documentation process smooth. The tool provides an overview of the work with the help of logical information and image generators with cutting plans. The third part was to develop a method for supervisors to easily get drawings to the work site using mobile devices.

The theoretical part describes, among other things, fire insulations and the life cycle of a through penetration, this is based largely on Palokatko-opas 2013 and Würth product descriptions. This part takes up fire insulations characteristics and typical uses while the work is described from the planning to approval.

Language: swedish Key words: through penetration, documentation

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Andreas Herrgård
Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennusteknikka, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennussunnittelu
Ohjaaja: Allan Andersson ja Leif Östman

Nimike: *Palokatkot - Dokumentointiohjelmien kehittäminen*

Päivämäärä 15.4.2016 Sivumäärä 22 Liitteet 4

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tilaaja on Vaasan Keskussairaala. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työkalu palokattojen rakentamisen dokumentointiin. Markkinoilla on tänä päivänä ainoastaan muutama dokumentointiin tarkoitettu ohjelma, joihin kuuluu dokumentoinnin lisäksi useita muitakin toimintoja. Tämän työn tarkoituksena oli auttaa sairaalaa dokumentoinnissa sekä selkeyttää suoritettujen työvaiheiden seuranta tallentamalla nämä tiedot tietokantaan.

Työ on jaettu kolmeen osaan, joista ensimmäinen koostuu piirustuslomakkeiden laatimisesta asentajien täytettäväksi suoritettujen työvaiheiden tiedoilla. Toinen osa koostuu käyttäjäystävällisen, lomakkeille sovitun työkalun kehittämisestä dokumentointiprosessin joustavuuden saavuttamiseksi. Työkalu havainnollistaa työtä loogisen informaation sekä kuvageneraattorin poikkileikkauspiirustusten avulla. Kolmas osa koostuu menetelmän kehittämisestä työnjohtajille, mikä mahdollistaisi piirustusten viemisen työmaalle mobiililaitteiden avulla.

Teoriaosassa kuvaillaan muun muassa palotiivisteitä sekä palokattojen elinkaarta. Tämä perustuu suurimmilta osin vuonna 2013 julkaistuun Palokatko-oppaaseen sekä Würthin tuotekuvauksiin. Kyseisessä osassa käsitellään palotiivisteiden ominaisuuksia ja tyypillisiä käyttötarkoituksia. Tämän lisäksi työprosessi kuvaillaan suunnitteluvaiheesta hyväksyntään.

Kieli: ruotsi Avainsanat: palokatko, dokumentointi

Innehållsförteckning

1	Allmänt	1
1.1	Inledning.....	1
1.2	Uppdragsgivare.....	2
1.3	Mål och syfte.....	2
1.4	Metodval	2
1.5	Avgränsning.....	3
2	Bakgrund	3
2.1	Brandgenomföringar	4
2.2	QR (Quick response) - koder.....	5
3	Typer av brandtätningar	5
3.1	Brandtätningsmassa	7
3.2	Brandakryl	8
3.3	Manschett.....	8
3.4	Brandband (Fire wrap)	10
3.5	Brandkudde	10
3.6	Symboler för brandgenomföringar	11
4	Utförande av brandgenomföring.....	13
4.1	Planering.....	14
4.2	Installering.....	14
4.3	Övervakning och godkännande	14
4.4	Genomföringens underhåll.....	15
5	Dokumenteringsprogrammet.....	15
5.1	Information från arbetsplats	15
5.2	Programmets utformning	16
5.3	Inmatningsdata	17
5.4	Blankett.....	18
5.5	Informationsblad.....	19
6	Slutgiltiga dokumenteringsprocessen.....	20
7	Sammanfattning och diskussion.....	21
	Källförteckning.....	22

Bilagor

Bilaga 1	Bild över installatörens brandritning och tabell
Bilaga 2	Bild över inmatningsfliken i Excel
Bilaga 3	Bild över blankettens utseende
Bilaga 4	Blankettens utseende vid avläsning av QR-kod med telefon

1 Allmänt

Detta examensarbete har utförts åt tekniska enheten vid Vasa Centralsjukhus (VCS). Idén till arbetet uppkom under min arbetssession som teknisk planerare sommaren 2015 och fastställdes senare under hösten. Vid diskussioner framkom det att den tekniska personalen haft problem att få information från sina underentreprenörer då brandgenomföringar och brandtätningar monterats i byggnadernas brandsektioner. Situationen har tagits upp vid ett flertal tillfällen under de senaste två åren, men ärendet har allt som oftast lagts på is. Lösningar till problemet har undersökts men strandat på endera tidsbrist eller kostnader vid t.ex. upphandling av färdiga programvaror.

Min uppgift i detta projekt blev att skapa ett användarvänligt dokumenteringsprogram som anpassats efter fastighetsförvaltningens behov. Min viktigaste uppgift i tillverkningsskedet blev att hålla programmet enkelt så personalen snabbt kan lära sig använda det. Efter intervjuer och diskussioner med anställda vid VCS, har jag snabbt insett att jag går på orörd mark. Specifika system för denna typ av arbete finns ej ännu i särskilt stor utsträckning och att utveckla något nytt ger förhoppningsvis denna process fart. Intresset för programmering har alltid funnits och har ökat allt mer under studietiden. Att få tillämpa den kunskapen och delvis utforma en programvara har därför alltid funnits i tankarna.

1.1 Inledning

Inom VCS utför byggnadsarbeten varje dag. Personalen har sedan tidigare dokumenterat förändringar då byggnadsarbeten utförts, dock har dessa allt som oftast gjorts i pappersversioner. Detta projekt ger VCS möjligheter att ta steget in i den digitaliserade världen där molntjänster blir allt vanligare. De stora tillverkarna av brandgenomföringar som t.ex. Delete och Würth har programvaror för planeringen av brandspjäll men dessa kräver en utbildad person eller skolning, för användning. En annan syn på detta är att dessa program innehåller en stor mängd funktioner som kanske inte kommer till användning utan istället blir en indirekt kostnad för användarna.

1.2 Uppdragsgivare

VCS är Vasas näst största arbetsgivare med över 2400 anställda och har varit verksamt i över 60 år. De flesta förknippar VCS med vårdarbete och medicinering men bakom kulisserna har över 100 anställda i uppgift att sköta om förvaltningen inom området. Inom VCS område finns det 21 stycken byggnader med upp till 9 våningar. Sjukhusets egen personal sköter själva om mindre planerings- och byggnadsarbeten, medan utomstående entreprenörer kontaktas vid större ärenden. Från VCS har Bengt Sandström (BI), Kenneth Julin (BI) och Timo Koivisto (BI) fungerat som handledare för examenarbetet.

1.3 Mål och syfte

Målet med detta examensarbete var att ta fram ett fungerande dokumenteringssystem vid konstruktion av brandgenomföringar. Syftet var att förbättra den nuvarande situationen gällande dokumentation och i sin tur ge ett officiellt dokument på att konstruktioner av denna typ är korrekt gjorda samt godkända. Förutsättningarna var att använda program som i dagens läge finns i sjukhusets datorer. I systemet skall en tabell utformas med snabba ifyllningsfunktioner och en metod skall utvecklas för att ge arbetsledare möjligheten att snabbt få ritningar på arbetsplatsen. VCS har sedan tidigare aldrig använt något system av denna form. I programmet skall det finnas de vanligaste brandspjällen samt brandmassor av tillverkare, som sedan tidigare använts inom VCS.

1.4 Metodval

Genom intervjuer, diskussioner samt utvecklingsarbete har systemet fått sina funktioner, färdiginmatade värden samt sitt utseende. Olika program som AutoCad och Excel har testats för att få ett smidigt verktyg för hantering av information. AutoCad slopades efter en tids testning och verktyget programmerades endast i Excel. Utformningen har ändrats vartefter nya önskemål kommit in i bilden, där testning och programmering av excels makron, har ökat på programmets snabbhet samt gett användare en klarare bild av dess funktioner. Olika molntjänster i samarbete med QR-koder har testats för att ge möjligheten att öppna ritningar på arbetsplatsen med hjälp av t.ex. smart telefoner.

Verktyget har än så länge endast testats i småskalig grad. Installatörens arbete förändras inte mycket från dagens läge då de sedan tidigare använt sig av en liknande tabell för att notera materialanvändning.

Verktöget har testats av personal som kan bli ansvariga för dokumenteringen. Åsikter och diskussioner har ändrat på funktionerna och anpassats efter behoven.

1.5 Avgränsning

Detta system kommer att avgränsas så att endast färdigt givna material kommer att vara tillgängliga för inmatning, detta enligt installatörernas materiallistor. Upp till 25 skärningar kommer att programmeras, specialkonstruktioner eller andra dylika konstruktioner kommer dock inte att beaktas. Skärningarna programmeras enligt VTT Sertifikaatti nro VTT-C-5958-10, liite B (Würth Oy, 2011). Programmet är enbart utformat för dokumentering d.v.s. programmet varnar ej ifall konstruktionen är felaktigt gjord eller felinmatning av värden i programmet.

2 Bakgrund

I de inledande intervjuerna kom ordet ”schweizerost” upp med jämna mellanrum då Bengt Sandström försökte förklara den nuvarande situationen om brandsektionernas utseende. Inte nog med att mängder av brandgenomföringar tillverkades, så var det få människor som visste om vem som gjort arbetet och när (personlig kommunikation med Sandström, 3.11.2015). I dagens läge sköter bygg-, vvs-, och elsidan självständigt om när en brandgenomföring behöver monteras. Arbetet beställs från utomstående företag eller från den utbildade personalen vid sjukhuset. Vartefter arbeten är utfört och betalt, saknas alltsom oftast dokument över genomföringens egenskaper och uppbyggnad. Informationen om en monterad brandgenomgång finns ej lagrad så att andra parter enkelt kan komma åt den utan stannar ofta hos den beställande sidan. Vid reparationer av brandgenomföringar eller också av annan närliggande konstruktion kan skärningar eller andra ritningar vara väsentliga för att arbetet inte skall skada genomföringen. Väl på arbetsplatsen bör informationen om genomföringen vara tillgänglig och lagrad på ett sådant sätt så att snabbt kan tas fram på datorer, telefoner eller pekplattor. Varje enskild genomföring kan vara konstruerad på olika sätt och bör samlas i en t.ex. nätbank för att inte endast kontorspersonalen skall ha tillgång till den, utan även arbetsledare på fältet.

Det är inte enbart vid VCS som dokumenteringen lämnar mer att önska utan även vid intervju med byggnadsingenjör Tapani Kosonen vid Åbo Universitetscentralsjukhus, saknas dokument över tillverkade brandgenomföringar.

Kosonen berättade även att sjukhuset ännu inte använder sig av planerings- och dokumenteringstjänster. Sjukhuset har diskuterat ärendet och ett planerings och dokumenteringsprogram är i tankarna, dock har ingen beslut tagits angående saken. (Personlig kommunikation med Kosonen, 2.2.2016)

Ett beslut kommer att tas under sommaren om att implementera detta program i VCS datorer ifall problemet inte löses på annat sätt.

2.1 Brandgenomföringar

Brandgenomföringar konstrueras då rör-, el- eller annan teknisk utrustning kräver att ett hål skapas i en brandsektion. Dess uppgift är att förhindra att eld- och rökbildning, kan sprida sig till andra delar av byggnaden samt bibehålla konstruktionens egenskaper under brand. Man bör även ta i beaktande ljudisoleringskrav som ställs på de utrymmen som påverkas av genomföringen då brandgenomföringens tillverkning inte skall påverka byggnaden negativt på något sätt (Suomen Palokatkoyhdistys ry, 2013, s. 6 & Heikkilä & Kauppinen 2003, s. 82-83). Varje håltagning kräver att tätningen sker med en CE-märkt, ETA godkänd eller på annat sätt godkänd brandmassa enligt krav i RIL-221-2003 (Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2007, s. 46) och Palokatko-Opas (Suomen Palokatkoyhdistys, 2013, s. 8). Beroende på klasskraven för byggnadsdelar ökar kraven på brandmassan motstånds grad, se tabell 1.

Tabell 1 Klasskrav för sektionerande byggnadsdelar i Finlands byggbestämmelsesamling E1.

TABELL 7.2.1	KLASSKRAV FÖR SEKTIONERANDE BYGGNADSDELAR				
	Byggnadens brandklass och antal våningar				
	P1 och P2 3–8 våningar			P2 1–2 våningar	P3
	Brandbelastning MJ/m ²				
	över 1 200	600–1 200	under 600		
Kolumn	1	2	3	4	5
Sektionerande byggnadsdelar i våningar	EI 120	EI 90	EI 60	EI 30	EI 30
Sektionerande byggnadsdelar i källare	EI 120	EI 90	EI 60	EI 60	EI 30
Anmärkning till tabellen:	Klasskraven för byggnadsdelar som används för arealsektionering i produktions- och lagerutrymmen enligt anvisningarna i del E2 av Finlands byggbestämmelsesamling, för bilgarage enligt anvisningarna i del E4 och klasskraven för sektionerande byggnadsdelar i pannrum och bränsleförråd enligt anvisningarna i del E9.				

Brandbelastningen bestäms i huvudsakligen av brandcellens eller utrymmet användningsändamål enligt Finland byggbestämmelsesamling E1 2011, s 9 & 10.

Brandgenomföringar ingår även i räddningsplaneringen där deras funktionsduglighet bör fungera enligt Räddningslagen (2011/379 § 9).

- Under normala förhållanden
- Under onormala förhållanden (reparationer, årskontroller osv.)
- Vid händelse av skada
- Krissituationer

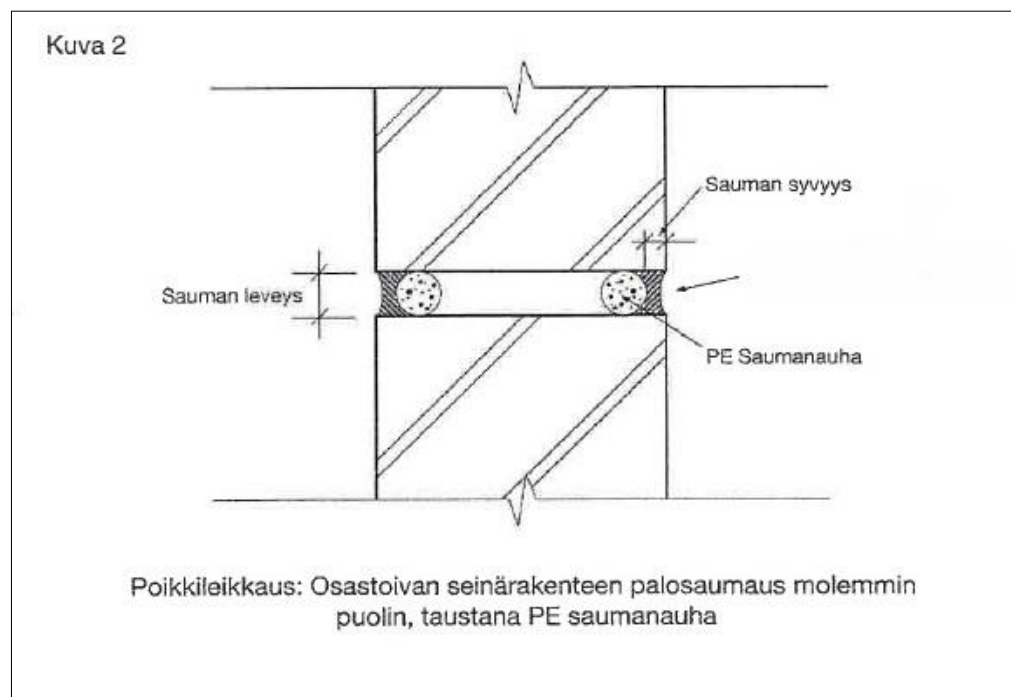
2.2 QR (Quick response) - koder

QR-koden såg dagens ljus för första gången 1994 och har sedan dess utvecklats till det den är idag. Denna 2-dimensionella symbol har tillgång till mera information då koden läses, med hjälp av t.ex. mobilapplikationer, både lodrätt samt vågrätt, istället för den traditionella streckkoden som endast läses vågrätt. Vidareutvecklingen har sedan lett till att dynamiska koder utvecklats vars informationskälla kan ändras utan att koden behöver uppdateras. I dagens läge finns välutformade appar som kan avläsa QR-koder och används oftast i marknadsföring för att ge kunder ett snabbt sätt att hitta till t.ex. tillverkarnas egna hemsidor. (Hopkins & Turner, 2012, s. 50-52 och QRcode.com).

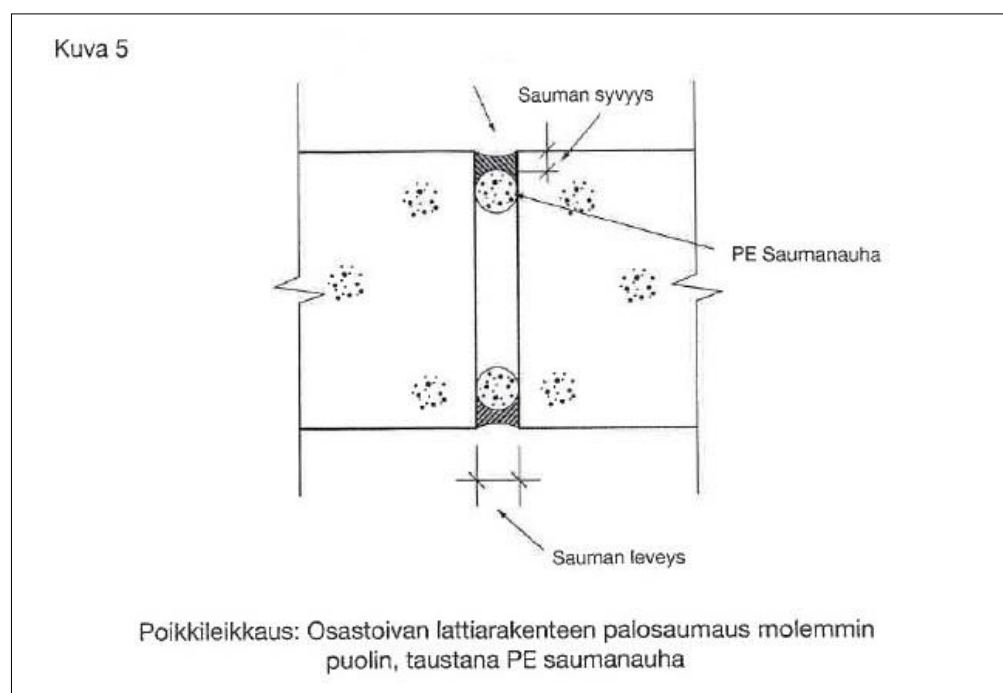
3 Typer av brandtätningar

Utvecklingen av brandgenomföringar går framåt hela tiden. Idag finns det en lösning för de mest komplexa situationer gällande brandgenomföringar då tillverkare som Hilti och Würth ständigt presenterar nya produkter. Fördelen med att utvecklingen går så snabbt framåt är att konstruktionsritningar för golv, mellanbjälklag samt tak, allt mer börjar följa varandra, se figur 1 och 2. Detta underlättar båda installatörens samt tillverkarnas arbete. (Würth Oy, 2011). Enligt installatör Seppo Saari vid Fire Safe uppkommer problem då installatörer använder sig av olika tillverkare samt olika material, vilket leder till att reparationer av brandtätningar försvåras (personlig kommunikation med Saari, 2.3.2016).

Ett brandgenomföring bör kontrolleras med jämna mellanrum och är genomföringen i behov av reparation eller annan dylik åtgärd, uppnås bästa resultat genom att använda samma material som tidigare.



Figur 1. Brandtätning av väggfog.

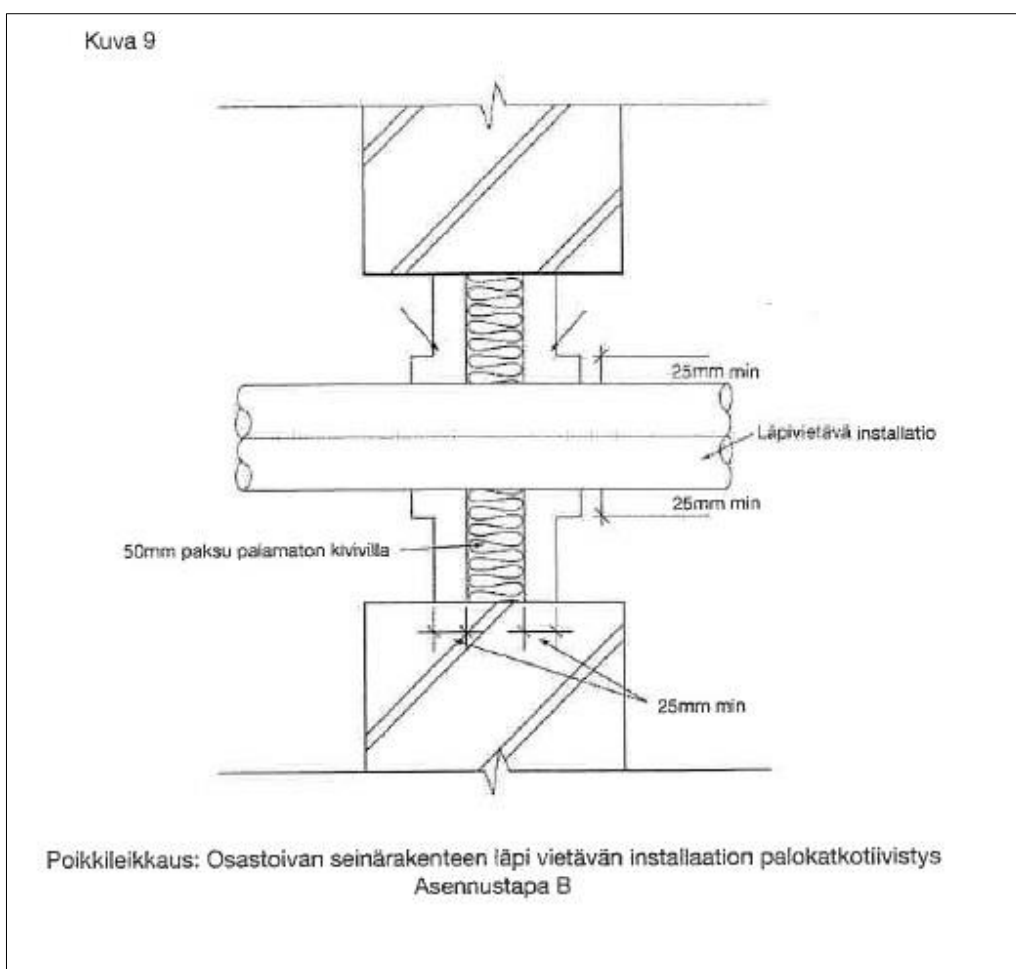


Figur 2. Brandtätning av fog i golv.

Efter håltagningen och installationen av den planerade utrustningen, täcks det resterande av hålet igen med godkänd brandmassa. Genomföringens egenskaper och typ skiljer sig även då ändamålen ändras. Vid VCS används flera olika tillverkare där de större projekten främst använder Würth eller Hiltis produkter. Utöver dessa två är även Proteca och KBS vanliga tillverkare inom området, men är än så länge i en testperiod och används därför endast vid mindre arbeten. I det följande presenteras några typiska brandmassor och produkter enligt Würth brandtättningsprodukter (Würth 2013 & Würth 2016).

3.1 Brandtättningsmassa

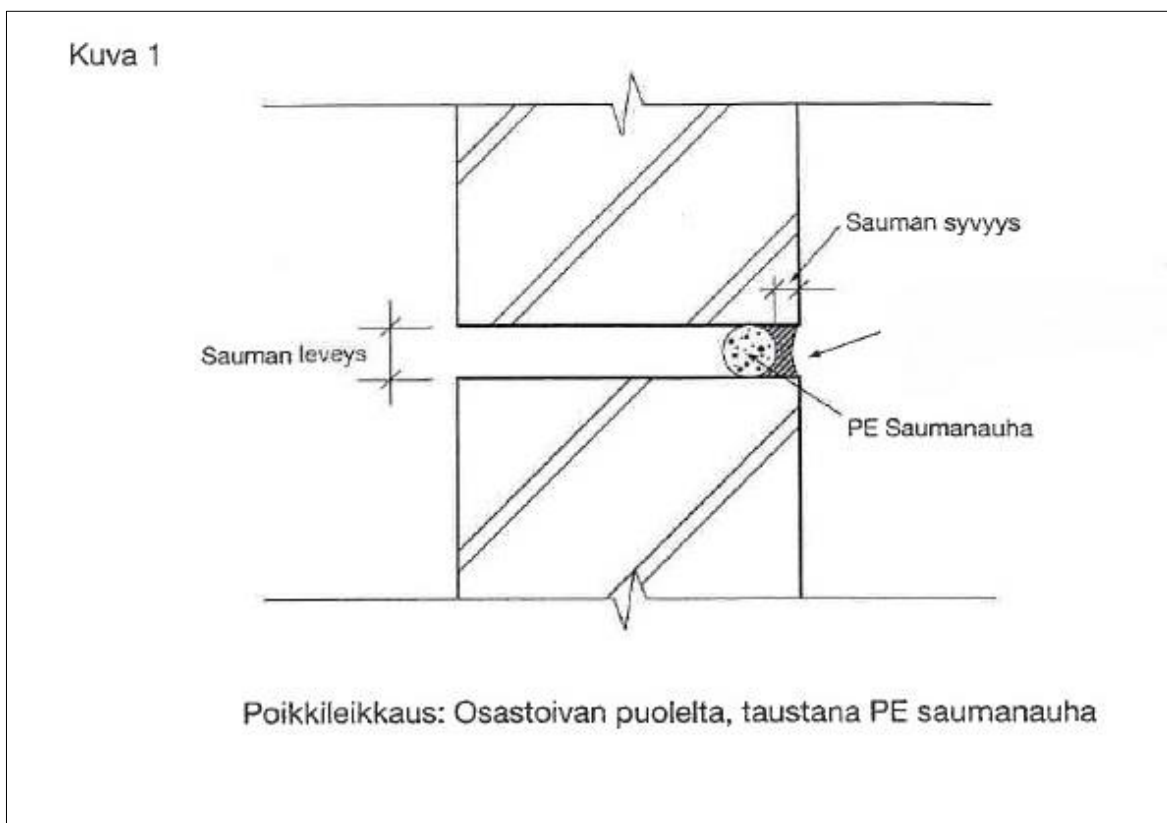
Brandtättningsmassan hör till en av de vanligaste och mest lättanvändliga tättningsmassor. Produkten är ett pulver som blandas med rent vatten vilket sedan appliceras i hålet kring genomföringen, se figur 3. Denna typ av tätning räcker till de vanligaste genomföringar då dess egenskaper ger den en brandmotståndsgrad på upp till 90 minuter (EI 90).



Figur 3. Tätning av rör genomföring med hjälp av brandtättningsmassa.

3.2 Brandakryl

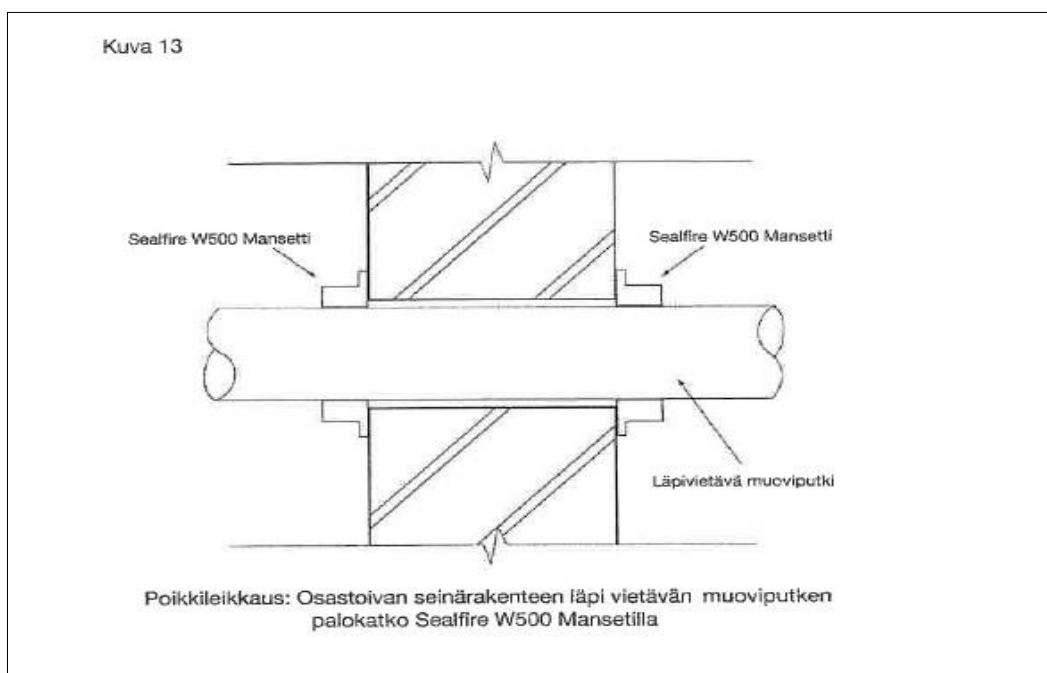
Brandbeständig akrylmassa används vid mindre arbeten och vid arbeten som kräver rörliga tätningar. Akrylmassan bildar vid applicering en tät och flexibel akustisk fog som lever med byggnadens rörelser vilket gör att denna produkt lämpar sig bra till tätning av branddörrskarmar och rörelsefogar i mellantak och väggar, se figur 4. Vid antändning expanderar akrylen och tätar genomföringen i upp till 240 minuter (EI 240).



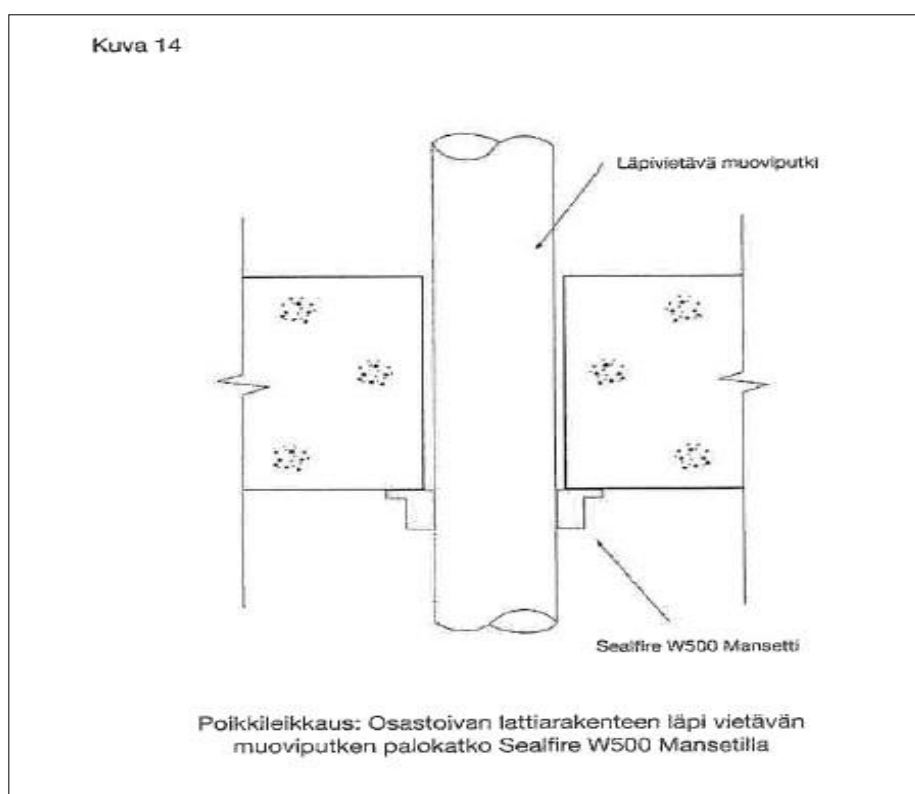
Figur 4. Tätning med brandakryl.

3.3 Manschett

En av de mer utvecklade produkterna är manchett. Denna typ används i brandsektionens vägg eller tak, där den i väggkonstruktioner endast monteras på den mer brandutsatta sidan eller på bägge sidor. Vid montering i tak placeras den enbart på den undre sidan i konstruktionen, se figur 5 och 6. Manschetten monteras endast då ett eller flera plaströr dras igenom genomföringen och bildar då en krage av metall. Då manchetten hettas upp expanderar inre sidan och trycker ihop plaströret och genomföringen blir tät. Produkten kan stå emot hetta i upp till 120 minuter (EI 120).



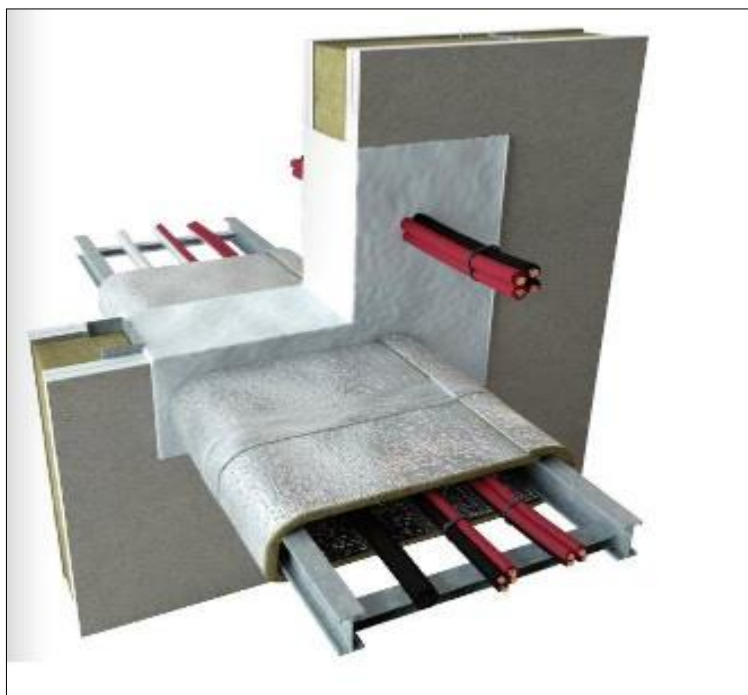
Figur 5. Manschettmontering på bägge sidor i väggen.



Figur 6. Manschettmontering på undre sidan i taket.

3.4 Brandband (Fire wrap)

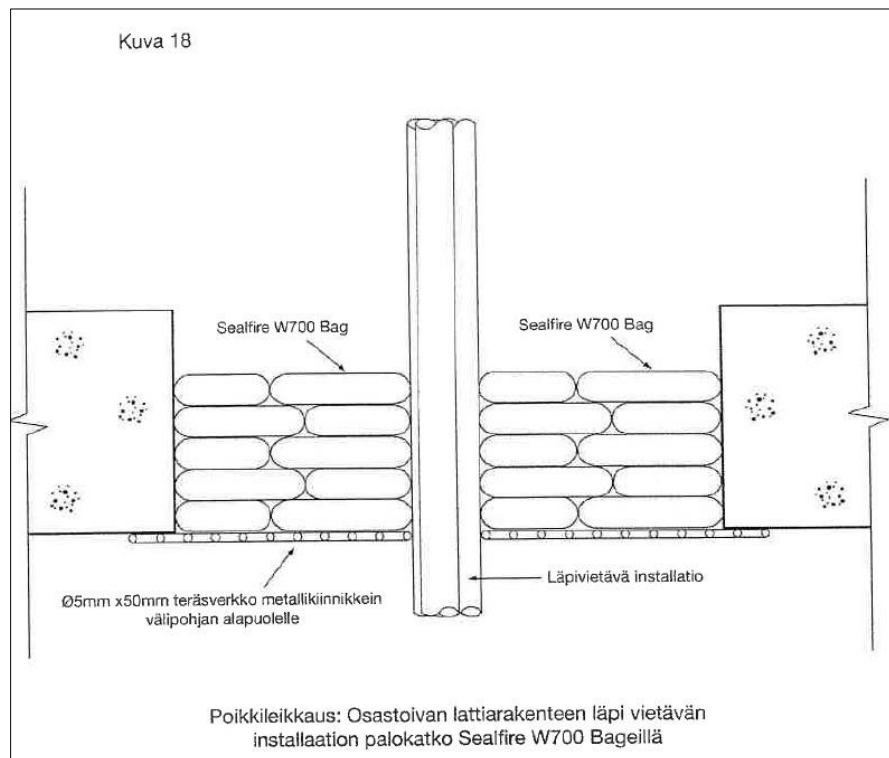
Ett brandband eller fire wrap, är även något som kommit på senare tid. Denna typ av tätning är även den lämpad vid genomföringar med plaströr och lindas då runt och bredvid utrustningen, se figur 7. Bandet expanderar vid brandsituationer och trycker, precis om manschetten, ihop röret och bildar en gastät massa. Att brandband används mer sällan är att den till priset är dyrare än vanlig brandmassa men är smidigare att montera då produkten kan användas direkt. Denna typ av produkt klarar även den av de mest vanliga tätningar med en brandmotståndsggrad på 120 minuter (EI 120).



Figur 7. Plaströr inlindade i ett brandband.

3.5 Brandkudde

En av de mer användbara utav tätningsprodukter, till stor del vid reparationsarbeten, är brandpåsen. Inuti detta obrännbara tyg, finns oorganisk kross som vid brandtillfällen kraftigt expanderar och tätar öppningen. Dessa kan placeras som tillfälligt brandstoppare då en gammal genomföring behöver åtgärdas, se figur 8. Ifall olyckan är framme agerar den som vilken annan brandmassa med en motståndsggrad på 120 minuter (EI 120). Ifall påsen hålls intakt, kan den lätt plockas bort och återanvändas vid nästa reparationstillfälle.



Figur 8. Tätning i tak med hjälp av brandpåsar.

3.6 Symboler för brandgenomföringar

Enligt föreskrifter används specifika symboler vid planering och tillverkning av brandgenomföringar. Redan innan byggnadsstart är man tvungen att markera vad de planerade genomföringarna är ämnade för. Detta utförs enligt Palokatko-Opas, se figur 9 (Suomen Palokatkoyhdistys ry, 2013, s. 21).

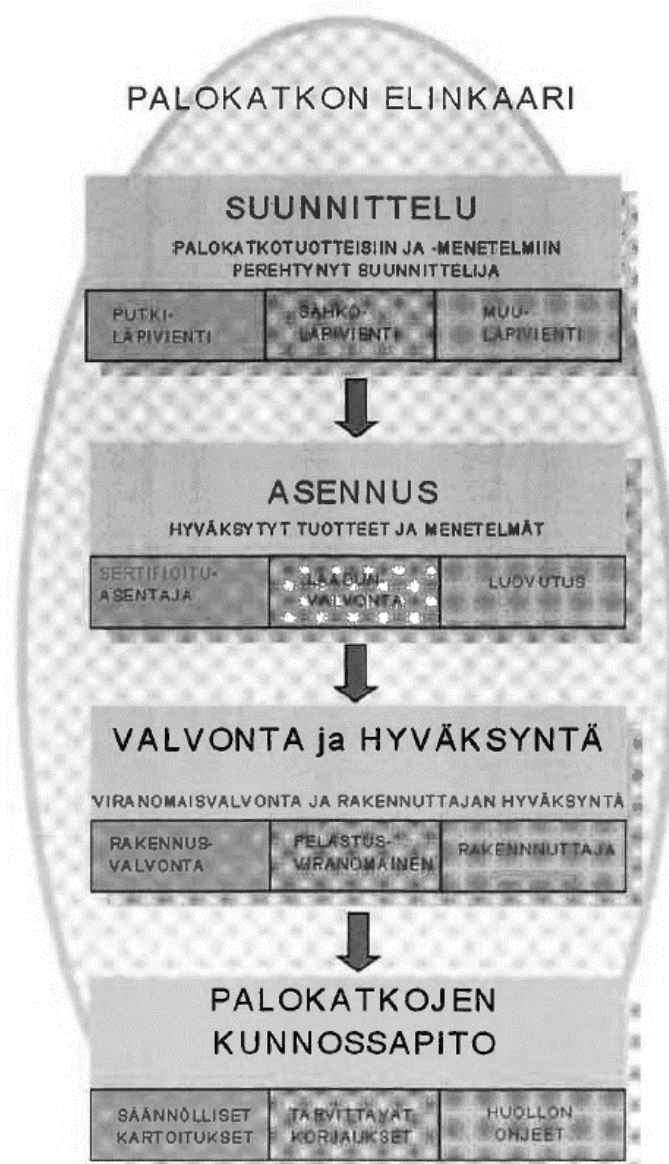
SS	sähköpalokatko seinässä
SL	sähköpalokatko lattiassa
SAK	alakautta tehty sähköpalokatko
PS	putkipalokatko seinässä
PL	putkipalokatko lattiassa
PAK	alakautta tehty putkipalokatko
VP	Varaus läpivientejä varten tulevaisuuden käyttöön
PM	palonsuojamansetti muoviputken ympärillä

Figur 9. Symboler för genomföringar.

I intervju med Seppo Saari framkommer det att dessa symboler är standarder i planeringsskedet av brandgenomföringar och ett sätt för att förtydliga installatörers arbete och val av brandmassa eller produkt (personlig kommunikation med Saari, 2.3.2016).

4 Utförande av brandgenomföring

Stegen i byggprocessen gällande brandgenomföringen kan delas upp i fyra skeden, se figur 10. Varje del behandlar väsentliga punkter under arbetets gång och följer systematiskt varandra. (Suomen Palokatkoysthdistys ry, 2013, s. 4).



Kuva 1. Palokatkon elinkaari alkaa suunnittelusta.

Figur 10. Livscykel för brandgenomföring.

4.1 Planering

Före byggstart markeras brandgenomföringarnas position, storlek och typ på byggnadens brandritning av beställaren. Symboler används enligt Palokatko-opas, se figur 9 vilket ger installatörer den mest väsentliga informationen de behöver (Suomen Palokatko-yhdistys ry, 2013, s. 21).

Ärendet går igenom med det ansvariga företaget där konstruktionens bärförmåga och arbetets omfattning kontrolleras, vilket sedan ger ett godkännande för byggstart.

Installatören väljer utefter användningsändamålet, utrymmets kringliggande omgivning och beroende på hur stor brandrisk utrymmet har, brandtätningmassa för att uppfylla dessa krav.

4.2 Installering

Denna typ av byggnadsarbete är en viktig del för byggnadens och användarnas säkerhet och kräver därför en certifierad installatör (Suomen Palokatko-yhdistys ry, 2013, s. 14). Brandgenomföringen skall inte under några omständigheter påverka byggnadens bärförmåga och brandmotståndsklassen skall till minimi vara den samma som den resterande konstruktionen (E1 Finlands Byggbestämmelsesamling, 2011, s. 19). Vid installation bör CE-märkta, ETA-godkända eller på annat sätt godkända material användas för att säkerställa de kvalitetskrav som anges. (RIL-221-2003, s. 46; Suomen Palokatko-yhdistys ry, 2013, s. 8)

4.3 Övervakning och godkännande

Under byggnadsskedet bör brandrisken och annars onödiga risker undvikas. I och med att arbetet tvingar att en öppning görs i brandtät del utav byggnaden, bör arbetsplatsen och omgivningen hållas i sådant skick att risken för brand är så liten som möjligt samt att räddningspersonal har möjlighet att snabbt ta sig till platsen vid en eventuell nödsituation (Suomen Palokatko-yhdistys ry, 2003, s. 15). Då arbetet är slutfört görs först en kontroll av brandgenomgången av den ansvarige arbetsledaren och installatören. Kontrollen grundar sig på försäkringsavtalslagen (1994/543) och Finansbranschens Centralförbund (2005) upprätthåller säkerhetsföreskrifter angående brandgenomgångens krav. Om genomföringen uppfyller kraven, ges ett godkännande och den kan tagas i bruk. Dokumentation över arbetet bör då levereras till beställaren med dess godkännande.

4.4 Genomföringens underhåll

Under normala förhållanden behöver inte en brandgenomföring några underhållsåtgärder. Med jämna mellan rum bör brandgenomföringen kontrolleras. I större byggnader delas detta oftast upp för att få en systematisk och noggrann kontroll över genomföringen.

Det är inte endast genomföringen som behöver kollas utan även om utrustningen som går genom brandsektionen (Suomen Palokatkoystyksen ry, 2013, s. 17).

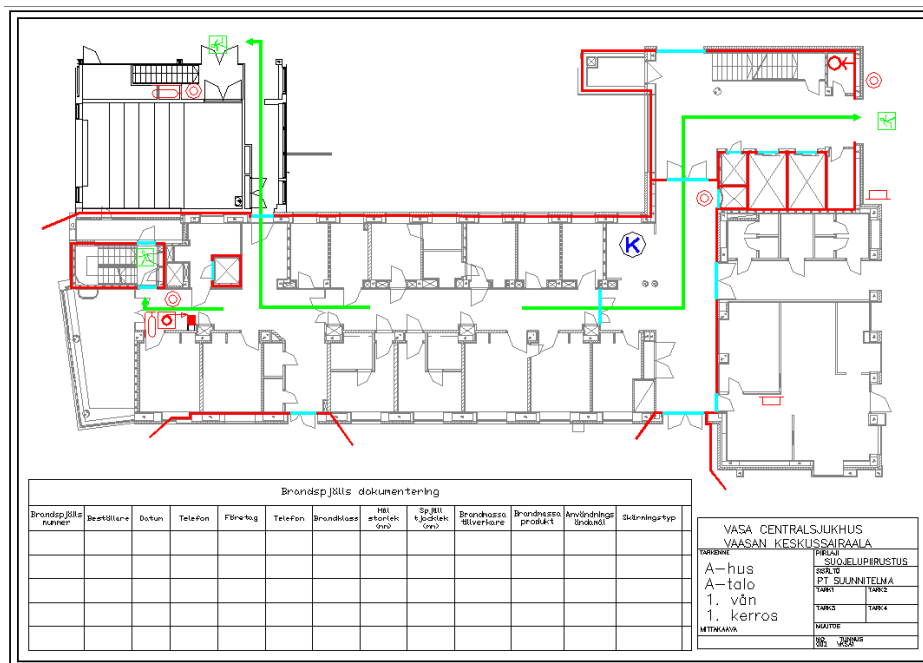
Vid avlägsning av brandgenomföringen och dess utrustning, bör man se till att öppningar i brandsektioner tätas och att ärendet meddelas till beställaren (Heikkilä & Kauppinen, 2003, s. 83).

5 Dokumenteringsprogrammet

Dokumenteringsverktyget skapas i ett för sjukhuset bekant program i Excel. Excel-tillämpningens krav är i främsta hand att det är snabbt och täcker de uppgifter som bör finnas enligt föreskrifter i Palokatko-Opas (Suomen Palokatkoystyksen ry, 2013, s 16) samt tilläggsuppgifter som lades till efter intervjuer. Då verktyget är installerat på datorn och processen är i bruk, kräver det av användaren att då informationen tillhandages, fylls den i på korrekt sätt enligt de rubriker som finns i menyn.

5.1 Information från arbetsplats

Då ett arbete är godkänt och slutfört krävs det att informationen förmedlas till ansvarspersonen för dokumentering. Detta ärende har löst med att utforma en specifik tabell tillsammans med varje vånings brandritning, för inmatning utav uppgifter om byggarbetet. Tabellen är densamma på ritningen som i excel-tillämpningen vilket gör att inmatningen är snabb och enkel, se figur 11. På installatörens ritning märks positionen ut med en siffra som anger uppgifterna enligt samma siffra i tabellen. Tabellen kan ses i Bilaga 1.



Figur 11. Installatörens brandritning och tabell.

5.2 Programmets utformning

Före utformningen utfördes intervjuer med personer vars ansvarsområde detta berör. Deras önskemål skapade då utformningen av programmet och dess funktioner samt en vision om hur det är tänkt att programmet skall fungera. I programmeringsskedet lades största fokus på att göra programmet så enkelt och användarvänligt som möjligt. För att informationen inte bara skall finnas tillgänglig från datorer utan även på telefoner eller dylik utrustning, utvecklades flertalet makron samt funktioner som utnyttjade QR-koder.

Excel-tillämpning är uppbyggd på följande vis:

- Val av byggnad och våning för utfört arbete.
- Inmatning av data i tabell.
- Utmärkning av brandgenomföringens placering på våningens brandritning.
- Programmet fyller självständigt i en blankett specifik för denna brandgenomföring och ett informationsblad som printas ut och fästs bredvid brandgenomföringen.
- En bildbank finns färdigt inmatad och visar en specifik skärning beroende på inmatningsdata.

- Sparmöjligheter direkt till databank via makro.
- Printsida för hela blanketten samt endast för informationsbladet.
- Flikar som ger tilläggsinformation om inmatningsdatats betydelse.

För att programmets funktioner skall hållas intakta, låses de celler som inte är ämnade för ändringar. För att få tillgång till de låsta cellerna krävs lösenord.

Blanketternas och informationsbladens rubriker och texter är länkade till ett originaldokument i datafliken i programmet vilket gör att dessa går lätta att ändra eller översätta till andra språk.

5.3 Inmatningsdata

Tabellen och blanketten har utvecklats enligt företagets samt personalens önskemål, där användaren systematiskt kan fylla i de uppgifter som krävs. Vartefter tabellen ifylls, sköter programmet självständigt av ifyllandet av blanketten och informationsbladet som skall fästas bredvid brandgenomföringen. Med hjälp av s.k. ”rullgardinsmenyer” går processen snabbare samtidigt som eventuella fel undviks. Tabellen kan ses i Bilaga 2.

Tabellens uppställning samt funktioner som utförs i olika delar är följande:


1. Inmatning av beställarens, företagets och installatörens uppgifter samt tidpunkten för arbetet.
2. Inmatning av brandklass, typen av brandmassa samt användningsändamål ur rullgardinsmenyer ur databas. Brandklassens och användningsändamålets värden är fast bestämda enligt nuvarande krav medan brandmassans tillverkare och typ har sammanställts efter tillverkarnas egna material listor.
3. Inmatning av hålets storlek samt brandspjällets tjocklek.
4. Inmatning av skärningstyp vilket genererar en färdigt inprogrammerad bild från databas. Skärningarna finns att bekanta sig med på specifik flik och är framtagna och godkända efter tillverkarnas krav.
5. Inmatning av reparationsdata görs direkt i blanketten och kan enkelt hittas med makron som tar dig till rätt blankett och position.
6. Placering av brandgenomföringens position med hjälp av programmerade makron som generar bild beroende på användningsändamålet.
7. Programmet fyller i korrekt blankett samt informationsblad vartefter värden skrivs in i tabellen.

5.4 Blankett

För att få en tydlig och systematisk bild av informationen som matats in, har en blankett sammanställts, blankettens första sida kan ses i figur 12.

Blanketten ger en översikt av infon och sparas i en nätbank, tillgänglig för de som har lösenord. Programmet ger möjligheten att printa ut blanketten eller att granska den som ett PDF-dokument. Hela blanketten kan ses i Bilaga 3.

Brandgenomgångs info



Vasa centralsjukhus
Vaasan keskussairaala

Kontaktuppgifter			
Företag:	VCS	Beställare	Andreas Herrgård
Telefon:	050-	Telefon:	050-
Installatör:	Andreas Herrgård	Datum:	20.5.2016
Blankett id			
Nummer:	1		
Brandspjälls info			
Brandklass: EI60			
Hålets storlek (mm): 450x450			
Spjällets tjocklek (mm): 80			
Brandmassa:			
Tillverkare: Würth		Produkt: Sealfire W100 CE Brand akryl	
Användningsändamål: SL			
Ändringar/reparationer			
Kontaktperson	Telefon	Ändring	Brandmassa
Andreas Herrgård	050-	Lappning av bortfallen massa	Würth Sealfire W100 CE Brand akryl

Figur 12. Blankettens utformning.

5.5 Informationsblad

Sedan tidigare finns informationsblad vid sidan av sina respektive brandspjäll. Det finns ett flertalet olika varianter på dessa men i detta projekt har en egen utformats för att täcka sjukhuset önskemål, se figur 13.

Meningen med dessa nya informationsblad är att dessa skall ge, förutom den mest väsentliga informationen, arbetsledare en möjlighet att på arbetsplatsen få tillgång till all information som finns sparade i databanken.

Detta sker med hjälp av QR-koder som enkelt kan avläsas med appar på t.ex. en smarttelefon eller en pekplatta.

På grund av att filerna är sparade på en nätbank, krävs ett lösenord för att logga in samt öppna filerna. Detta ger den sparade informationen en säkerhet samtidigt som utomstående personer inte kommer åt filerna trots att de har möjlighet att läsa av koderna med egna telefoner. QR-koderna underlättar även installatörens arbete då det gamla bladet ej behöver ersättas då reparationer utförs. Den nya informationen om åtgärder som gjorts, meddelas till ansvarspersonen för programmet som uppdaterar uppgifterna. Då informationen är sparad, har även QR-koden uppdaterats vilket betyder att vid nästa skanning av QR-koden på informationsbladet, omedelbart ger de senaste uppgifterna. Telefonexempel kan ses i Bilaga 4.

BRANDGENOMFÖRING		 Vasa centralsjukhus Vaasan keskussairaala	
Företag	VCS	Datum	1.4.2016
Installatör	Herrgård		
Telefon	050-		
Brandklass	EI60		
Brandmassa			
Wurth			
Sealfire W100 CE Brand akryl			
Blankett nummer	1		

Figur 13. Informationsbladets utformning.

I detta fall har statiska koder använts då informationskällan, trots att informationen i filen ändras, inte uppdateras, utan filen ersätts. För att dessa skall fungera korrekt har sparmakron programmerats för att filerna som sparas, ersätter de gamla filerna och i sin tur behåller QR-kodernas funktion.

6 Slutgiltiga dokumenteringsprocessen

Då dokumenteringsrutinerna är införda och godkända ser dokumenteringsprocessen ut på följande sätt:

1. Installatören utför arbetet och fyller i tabellen som finns på brandritningen. Då arbetet är slutfört för ett eller flera brandspjäll, skickas tabellen till den ansvarige för blankettsystemet via e-post, fotografi, via sjukhusets interna post eller vanlig post.
2. Programansvarige fyller i tabellen i programmet efter de uppgifter som tillhandagets av installatören. Även placeringen av brandgenomföringen markeras på ritningen i programmet.
3. Uppgifterna sparas i nätbanken och granskas att de är korrekta.
4. Informationsblad printas ut med etikettskrivare och placeras bredvid respektive brandgenomföring, synligt och tillgängligt för framtida bruk.
5. Vid uppdatering av information för en brandgenomföring vars informationsblad redan finns påklistrad på väggen, krävs endast uppdatering i excel programmet. Nya blad behövs ej printas ut och bytas ut mot de gamla bladen.

Många brandgenomföringar monteras varje år, men ett lika stort fokus bör ligga på att hålla de gamla genomföringarna i funktionsdugligt skick. Smidigheten med detta system är att då brandgenomföringarna repareras och informationen om denna verksamhet lagras i databanken, samtidigt är de tillgängliga på arbetsplatsen med hjälp av QR-koderna. Arbetsledare eller en annan installatör får snabbt upp all information som finns tillgängligt direkt på arbetsplatsen.

Sökandet genom databasen för att hitta korrekt brandgenomföring minimeras.

7 Sammanfattning och diskussion

Målet med detta examensarbete var att ta fram en Excel-tillämpning som skulle underlätta dokumenteringen av brandgenomföringar. I inledningen av arbete var första tanken att få fram ett samarbete mellan AutoCad och Excel men problemen med att få dessa två synkade blev för många. Situationen blev att endast ett program användes och detta blev Excel, p.g.a. dess användarvänlighet.

En stor del av de funktioner, som nu finns i tillämpningen, var obekanta i början men vartefter tiden gick började den ena efter den andra att fungera som tänkt. QR-koderna var den svåraste delen och det tog upp tid innan problemen upptäcktes. Det har varit svårt att hitta källor specifikt för brandgenomföringar. Ofta har informationen varit inbakad på flera olika ställen och svåra att hitta. Würth och Hilti har vid efterfrågan bidragit med information och svarat på en del av mina frågor som uppkommit under projektet.

Inmatningen är simpel och felinmatning undviks i de mer kritiska momentena med färdigt inprogrammerade värden. Mänskliga fel är ändå något som alltid finns med i bilden oavsett arbete men i och med att dokument i denna form överhuvudtaget inte funnits förut, är detta ett steg i rätt riktning.

En perfekt programvara är detta dock inte. Det finns saker som kan utvecklas bland annat är sparfunktionerna datorspecifika vilket innebär att vid byte av dator bör några omprogrammeringar ske för att fungera som tänkt. Varningar ifall genomföringen är felkonstruerat finns inte men kräver då i sin tur att varje utrymmes användningsändamål bör förklaras, vilket kräver en stor mängd information.

Källförteckning

ETA-godkända och CE-märkta produkter: Würth Brandtättningsprodukter, teknisk information. 2016. [Online]
http://www.wurth.fi/wurth_tuotekuvasto/Palokatkotuotteet%20tekninen%20ohje/files/assets/common/downloads/Palokatkotuotteet%20tekninen%20ohje%202014.pdf
 [hämtat: 30.3.2016].

Finansbranschens Centralförbund, 2005. *Sähköpalojen torjunta*. Helsingfors.

Heikkilä, M. & Kauppinen T., 2003. *Byggnaders brandsäkerhet & Brandsäkerhet vid reparationsbyggande*. Helsingfors: Edita Prima Oy.

History of QR Codes 2014. [Online]
<http://www.qrcode.com/en/history/> [hämtat: 23.3.2016].

Hopkins, J. & Turner, J., 2012. *Go Mobile: Location-based marketing, apps, mobile optimized ad campaigns, 2D codes, and other mobile strategies to grow your business*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Suomen Palokatko yhdistys ry., 2013. *Palokatko-opas: Osastoivat läpiviennit ja – saumaukset*.

Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2003. *RIL 221-2003. Paloturvallisuussuunnittelu*. Helsinki: DARK Oy.

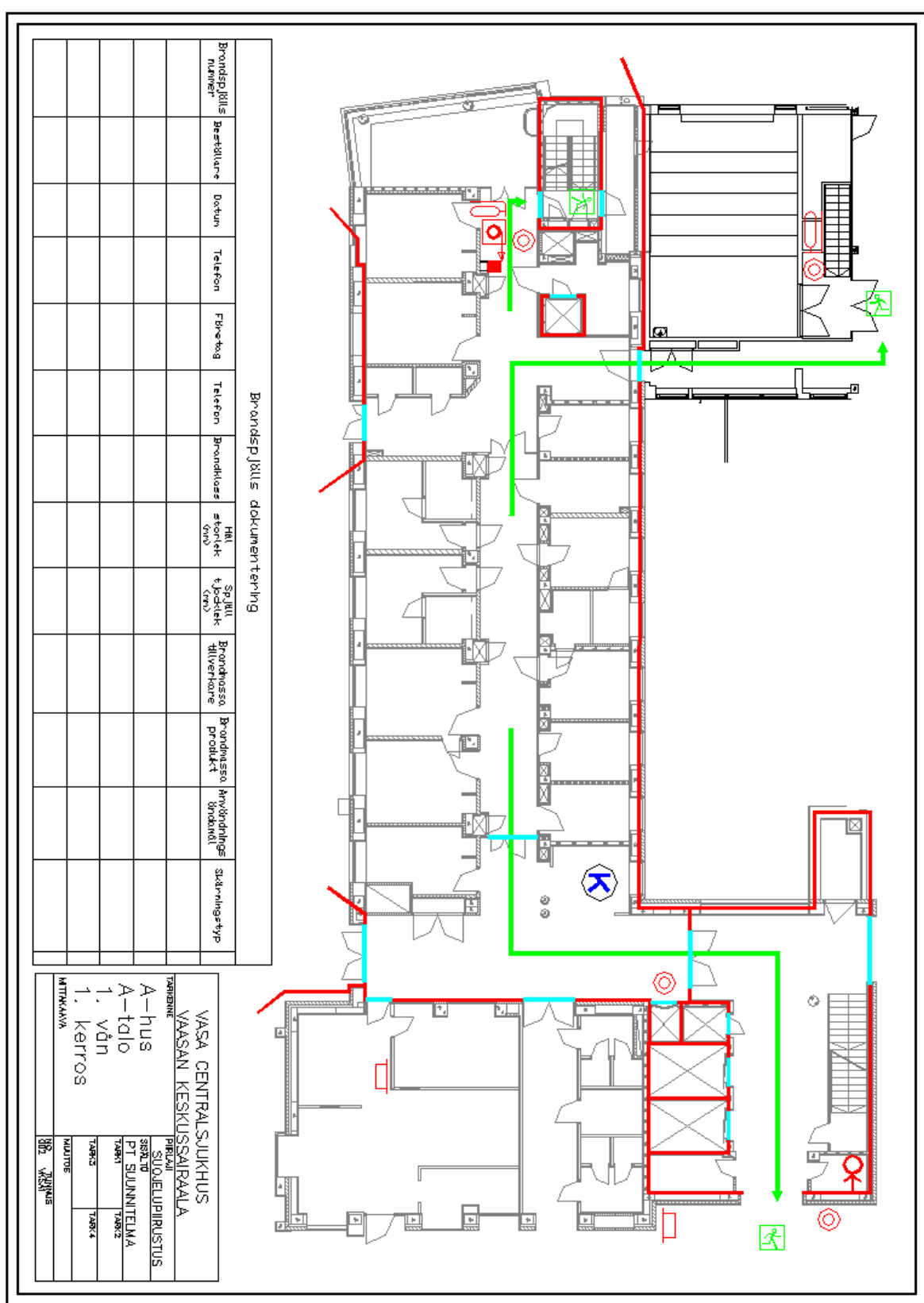
Weckman, H., 2001. *Rakennustarvikkeiden uudet eurooppalaiset paloluokitukset Suomen rakentamismääräyksissä*. Helsingfors: Edita Oyj

Würth Oy, 2011. *Sertifikaatti Nro VTT-C-5957-10*. Riihimäki.

Würth Oy, 2013. *Sealfire-Brandtättningsprodukter*. Riihimäki.

Finlands författningssamling

Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 6.4.2011 www.finlex.fi
 [hämtat: 27.3.2016]



Bilaga 2

[illegible]

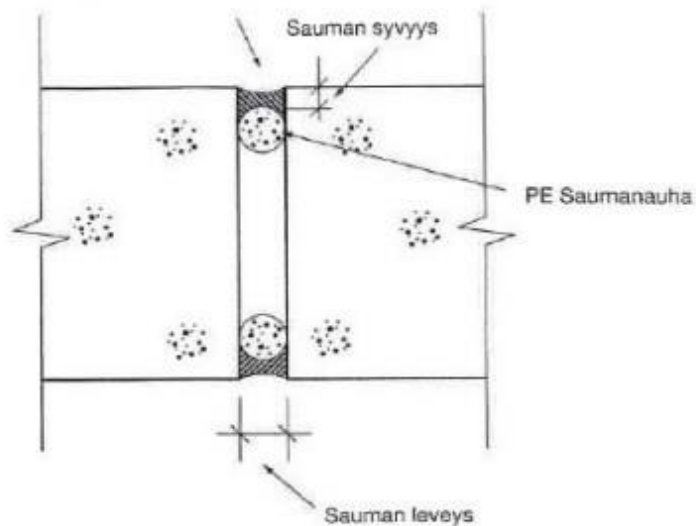
Bilaga 3

Brandgenomgångs info



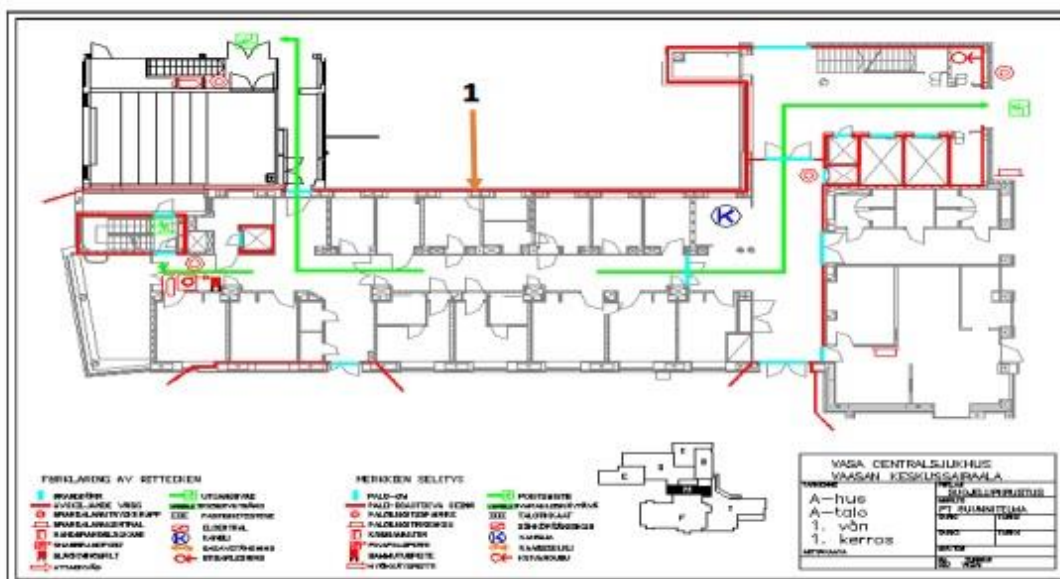
Kontaktuppgifter			
Företag:	VCS	Beställare	Andreas Herrgård
Telefon:	050-	Telefon:	050-
Installatör:	Andreas Herrgård	Datum:	20.5.2016
Blankett id			
Nummer:	1		
Brandspjälls info			
Brandklass:			
EI60			
Hålets storlek (mm):			
450x450			
Spjällets tjocklek (mm):			
80			
Brandmassa:			
Tillverkare:		Produkt:	
Würth		Sealfire W100 CE Brand akryl	
Användningsändamål:			
SL			
Ändringar/reparationer			
Kontaktperson	Telefon	Ändring	Brandmassa
Andreas Herrgård	050-	Lappning av bortfallen massa	Würth Sealfire W100 CE Brand akryl

Kuva 5



Poikkileikkaus: Osastoivan lattiarakenteen palosaumaus molemmin puolin, taustana PE saumanauha

Skärningstyp 5




Bilaga 4

SAMSUNG

4G 64% 22:00

Brandgenomförings info

 Vasa centralsjukhus
Vaasan keskussairaala

Kontaktuppgifter			
Företag:	VCS	Beställare:	Andreas Herrgård
Telefon:	050-	Telefon:	050-
Installatör:	Herrgård	Datum:	20.5.2016

Blankett id

Nummer: 1

Brandspjälls info

Brandklass:
EI60

Hålets storlek (mm):
450x450

Spjället tjocklek (mm):
80

Brandmassa:

Tillverkare: Wurth

Produkt: Sealfire W100 CE Brand akryl

Användningsändamål:
SL

Ändringar/repARATIONER			
Kontaktperson	Telefon	Ändring	Brandmassa
Andreas Herrgård	050-	Lappning av bortfallen massa	Wurth Sealfire W100 CE Brand akryl

4

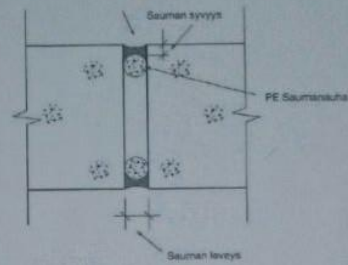
SAMSUNG

4G 64% 22:00

Brandgenömförings info

Vasa centralsjukhus
Vaasan keskussairaala

Kuva 5



Poikkileikkaus: Osastoivan lattiarakenteen palosauma molemmin puolin, taustana PE saumanauha

Skärmningstyp 5

